

12

## Gebrauchsmuster

U 1

- (11) Rollennummer 295 01 373.7
- (51) Hauptklasse B41F 33/14  
Nebenklasse(n) B65H 23/02
- (22) Anmeldetag 30.01.95
- (47) Eintragungstag 27.04.95
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 08.06.95
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Vorrichtung zur Korrektur des Fan-Out-Effekts an  
Rollenrotationsdruckmaschinen
- (73) Name und Wohnsitz des Inhabers  
MAN Roland Druckmaschinen AG, 63075 Offenbach, DE  
Rechercheantrag gemäß § 7 Abs. 1 GbmG gestellt

**Beschreibung:****Vorrichtung zur Korrektur des Fan-out-Effekts an Rollenrotationsdruckmaschinen**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Korrektur des Fan-out-Effekts an Rollenrotationsdruckmaschinen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Nach dem Bedrucken ist häufig eine Verbreiterung der Papierbahn zu beobachten, der sogenannte Fan-out-Effekt. Die Erscheinung ist darin begründet, daß sich die Bahn durch Feuchtmittel- oder auch Lösemittelaufnahme dehnt. Der Effekt tritt also nicht nur beim mit Feuchtmittel arbeitenden Offsetdruck auf, sondern auch beim Druck mit wasserlöslichen oder Lösemittelfarben. Diese Bahndehnung führt bei Mehrfarbendruck zu Farbregisterfehlern.

Es ist allgemeiner Stand der Technik, den Fan-out-Effekt mit Bildstellrollen zu kompensieren, die bei Erfordernis vom Drucker mehr oder weniger in die laufende Bahn eingeschwenkt werden. Es wird dadurch die Breite, über die sich die Bahn erstreckt, verringert. Die Bahndehnung wird von vielen Faktoren beeinflusst, wie Bahngeschwindigkeit, Abstand der Druckstellen, Papiereigenschaften, Feuchtmittelmenge, Bahnbreite, Bahnspannung. Da die Änderung auch nur eines Einflußparameters bereits Farbregisterabweichungen erzeugt, befriedigt die manuelle Nachführung der Bildstellrollen nicht.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zu schaffen, die den Fan-out-Effekt kontinuierlich kompensiert.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Anwendung der Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst. Die Vorrichtung regelt die Bahndehnungen mit ihrem Auftreten dynamisch aus. Es wird dadurch sonst zu verzeichnende Makulatur oder Einbuße an Druckqualität vom Entstehen der Bahndehnung bis zu deren manuellen Kompensierung vermieden.

Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen in Verbindung mit der Beschreibung.

Die Erfindung soll nachfolgend an einigen Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigt schematisch:

Fig. 1: eine Vorrichtung zur Korrektur des Fan-out-Effekts,

Fig. 2: die Einwirkung auf die Bahn bei der Fan-out-Korrektur,

Fig. 3: eine weitere Variante zu Fig. 1,

Fig. 4 a, b: Druckplatten mit Registermarken,

Fig. 5 a, b: Ist- und Sollposition der Registermarken auf der Bahn und

Fig. 6.: den schematischen Aufbau zur Erfassung und Korrektur des Umfangs- und des Seitenregisters.

Fig. 1 zeigt einen sogenannten Achterturm 1 einer Rotationsdruckmaschine, der vier Doppeldruckwerke 2 bis 5 enthält. Letztere bilden jeweils eine Druckstelle 6 bis 9, an der eine Bahn 10 beidseitig mit je einer Farbe bedruckt wird. Die Doppeldruckwerke 2 bis 5 enthalten jeweils zwei Offsetdruckwerke, die im Gummi- Gummi-Druck zusammenarbeiten. Von jedem Druckwerk sind jeweils nur der Übertragungs- und der Formzylinder angedeutet. Von den Doppeldruckwerken 4 und 5 wurden die vor der Bahn 10 liegenden Druckwerke nicht dargestellt, um die Vorrichtung zur Korrektur des Fan-out Effekts besser zeigen zu können. Statt der Doppeldruckwerke können auch beispielsweise die Bahn nur einseitig bedruckende Dreizylinderdruckwerke zur Anwendung kommen. Auch kann die Bahn mit Druckwerken für andere Druckverfahren, beispielsweise mit Tiefdruckwerken, bedruckt werden. Ebenso könnte die Erfindung an einer Druckmaschine mit horizontalem Bahnlauf, also z. B. an einer Akzidenzdruckmaschine, erläutert werden.

Zwischen dem zweiten und dritten Doppeldruckwerk 3, 4 sind als Stellelemente zwei Bildstellrollen 11, 12 angeordnet, die mittels Betätigungseinrichtungen 15, 16 auf die Bahn 10 schwenkbar sind. Es kann sich hierbei beispielsweise um an einer Traverse schwenkbar gelagerte Hebel handeln, an denen frei drehbar die Bildstellrollen 11, 12 gelagert sind. Das Schwenken erfolgt beispielsweise mittels Elektromotoren. Die Bewegung der Bildstellrollen 11, 12 in die Bahnebene hinein kann auch eine

geradlinige sein. Nach der vierten Druckstelle 9 ist an der Bahn 10 ein Lesekopf 17 angeordnet, der auf den Eingang einer Regeleinrichtung 18 geschaltet ist. Letztere steht ausgangsseitig mit den Betätigungseinrichtungen 15, 16 der Bildstellrollen 11, 12 sowie mit einer Stelleinrichtung 19 für das Umfangsregister in Verbindung. Die Stelleinrichtung 19 kann z. B. eine Verschiebevorrichtung für ein schräg verzahntes Zylinderrad eines Formzylinders sein. Die Verbindungen zu den weiteren Umfangsregisterstelleinrichtungen der weiteren Druckwerke wurden zur Wahrung der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Der Lesekopf 17 und die Regeleinrichtung 34 sind Bestandteile einer handelsüblichen Farbregisterregeleinheit für Umfangs- und Seitenregister.

Der Lesekopf 17 tastet an den Druckstellen 6 bis 9 gedruckte Registermarken ab. Das sind Marken, wie z. B. in Fig. 3 unter Position 30 bis 33 gezeigt. Die vom Lesekopf 17 abgegebenen Signale werden in der Regeleinrichtung 18 mit Sollwerten verglichen. Aus dem Sollwertvergleich liefert die Regeleinrichtung 18 Signale, mit denen die Betätigungseinrichtungen 15, 16 angesteuert werden. Letztere verschwenken entsprechend diesen Signalen die Bildstellrollen 11, 12 mehr oder weniger in die Ebene der Bahn 10. Fig. 2 zeigt einmal den nicht eingeschwenkten Zustand der Bildstellrollen 11, 12 und darunter den eingeschwenkten Zustand der Bildstellrollen 11' und 12' in die Bahn 10'. Im angestellten Zustand der Bildstellrollen 11', 12' wird die Bahn 10' örtlich aus ihrer Ebene ausgelenkt, womit sich die Breite, über die sich die Bahn 10' erstreckt, beidseitig um jeweils den Betrag  $a$  verringert. Die Bildstellrollen 11, 12 sind vorteilhaft jeweils zwischen der ersten und zweiten gedruckten Seite von außen an der Bahn 10 angebracht. Die Registermarken werden vorteilhaft im Randbereich gedruckt, wo die seitliche Dehnung der Bahn 10 am größten in Erscheinung tritt. Die Regeleinrichtung 18 liefert weiterhin das Signal für die Stelleinrichtung 19 für das Umfangsregister. Für das Regeln des Seitenregisters ist das Ausgangssignal der Regeleinrichtung 18 nicht geeignet.

Bei einer weiteren Ausführungsvariante gemäß Fig. 3 werden Registermarken 20 bis 23 für das Umfang- und Seitenregister in der Mitte einer Bahn 24 gedruckt. Der Lesekopf 25 ist auf den Eingang der Regeleinrichtung 26 einer Farbregisterregeleinheit geschaltet. Die Ausgänge der Regeleinrichtung 26 sind auf Stelleinrichtungen 27 und 28 für das Umfangs- und Seitenregister geführt.

Im Randbereich der Bahn 24 ist ein Lesekopf 29 zur Abtastung von Registermarken 30 bis 33 für die Fan-out-Korrektur angebracht. Der Lesekopf 29 ist auf den Eingang einer Regeleinrichtung 34 geschaltet. Der Lesekopf 29 und die Regeleinrichtung 34 sind vorteilhaft Bestandteile einer handelsüblichen Farbregisterregeleinheit für Umfangs- und Seitenregisterregelung. Ausgangsseitig ist die Regeleinrichtung 34 mit Betätigungseinrichtungen 35, 36 für die Bildstellrollen 39, 40 verbunden. Die Betätigungseinrichtungen 35, 36 und die Bildstellrollen 39, 40 können ähnlich, wie zu Fig. 1 beschrieben, ausgeführt sein.

In Abhängigkeit von dem vom Lesekopf 25 gelieferten Signal regelt die Regeleinrichtung 26 das Umfang- und Seitenregister. Bei den Registermarken 30 bis 33 (und 42 bis 45) macht sich der Fan-out-Effekt deutlich bemerkbar. Obwohl diese Registermarken 30 bis 33 von vier aufeinanderfolgenden Druckstellen mit gleichem seitlichem Abstand von einem Bezugspunkt gedruckt werden, stellt sich der Fan-out-Effekt in der Art des gezeigten seitlichen Versatzes ein. Die Registermarke 30 wurde von einer ersten Druckstelle gedruckt. Die Bahn 24 passiert dann drei weitere Druckstellen, wobei jeweils erneut Feuchtmittel und Farbe auf die Bahn gelangen. Außerdem steht der Bahn 24 im Bereich der Registermarke 30 die größte Passierzeit zwischen Druckstelle und Lesekopf 29 und somit die größte Zeit für eine Querdehnung zur Verfügung. Je nach dem vom Lesekopf 29 abgegebenen Signal liefert die Regeleinrichtung 34 ein Ausgangssignal, mit dem die Betätigungseinrichtungen 35, 36 angesteuert und die Bildstellrollen 39, 40 verstellt und dadurch der Fan-out-Effekt kompensiert wird. In Abwandlung des Ausführungsbeispiels kann die Bildstellrolle 40 auch mittels eines separaten Regelkreises verstellt werden, wobei in diesem Fall für den in Bahnlaufrichtung gesehen linken Bereich der Bahn 24 die Fan-out-Erscheinung genauer egalisiert werden kann. Der hierfür erforderliche Lesekopf 41 zum Lesen der Registermarken 42 bis 45 im linken Randbereich der Bahn 24 sowie die Regeleinrichtung 46 sind gestrichelt angedeutet. Der Eingang der Regeleinrichtung 46 steht mit dem Lesekopf 41 und der Ausgang mit der Betätigungseinrichtung 36 in Verbindung. Die Verbindung der Betätigungseinrichtung 36 mit der Regeleinrichtung 34 entfällt dann.

Statt durch Abtastung von Registermarken mittels Leseköpfen kann die seitliche Bahndehnung (Fan-out-Effekt) auch mit anderweitigen Meßwertgebern aufgenommen werden. So kann die Bahnkante beispielsweise mit pneumatischen oder optischen Meßwertgebern abgetastet werden. Auch kann statt mit Bildstellrollen

berührungslos mit Stellelementen auf die Bahn eingewirkt werden. So kann die Bahn mit Blasdüsen ausgelenkt werden. Dabei können die Blasdüsen mehr oder weniger auf die Bahn zu bewegt werden, oder es wird bei feststehender Blasdüse der Druck der dieser zugeführten Druckluft von der Regeleinrichtung geregelt.

In weiteren Ausführungsbeispielen (Fig. 4a bis 6) wird gezeigt, wie Seiten- und Umfangsregister von Druckplatten auf Plattenzylindern korrigiert werden, wenn von jedem der Plattenzylinder in den Druckwerken 2 bis 5 jeweils mehrere, über die Breite der Bahn 10 verteilte Registermarken auf die Bahn aufgedruckt werden.

Jeder der Plattenzylinder in den Druckwerken 2 bis 5 weist, in Richtung seiner Längsachse betrachtet, entweder eine einzige Platte oder mehrere Platten 47 bis 50 (Fig. 4a) auf. Die Druckplatten 47 bis 50 drucken in der Farbe des jeweiligen Druckwerks Registermarken (Meßmarken) 51 bis 53 auf die Bahn 10. Die Registermarken 51 bis 53 liegen vorzugsweise nebeneinander und werden in Bahnmitte sowie jeweils links und rechts an den Bahnseiten aufgedruckt.

In einem anderen Ausführungsbeispiel (Fig. 4b), bei dem die Plattenzylinder ebenfalls mit vier nebeneinander liegenden Druckplatten 47 bis 50 bestückt sind, werden Registermarken 54 bis 57 jeweils in die Mitte jedes Bahnviertels gedruckt.

Meßköpfe, deren Position entsprechend der Lage der Registermarken 51 bis 53 oder 54 bis 57 in der Druckmaschine verteilt sind, beispielsweise Meßköpfe 58 bis 61 (Fig. 6) zur Messung der Registermarken 54 bis 57, ermitteln die Positionen der Registermarken 54 bis 57, bezogen auf ihre eigene Einbauposition. Hierzu reicht es aus, wenn nur in einem einzigen Druckwerk Registermarken 54', 57' (Fig. 5a) gedruckt werden, wobei die Soll-Positionen 54" bis 57" vom Bedienungspersonal eingestellt werden müssen. Dabei werden diese Daten beispielsweise vom Leitstand 62 einer Rechneinheit 63 eingegeben. Während des Druckens messen nun die Meßköpfe 58 bis 61 die Ist-Positionen 54' bis 57' der Registermarken, woraus die Rechneinheit 63, die mit den Meßköpfen 58 bis 61 über eine Datenleitung 64 verbunden ist, die Abweichungen a1 bis a4 in seitlicher Richtung, sowie die Abweichungen b1 bis b4 in Umfangsrichtung von den Soll-Positionen 54" bis 57" errechnet werden. Diese werden an einem Bildschirm des Leitstandes 62 angezeigt.

Die Rechneinheit 63 verarbeitet die Meßgrößen aller Meßköpfe 58 bis 61 zueinander und steuert über einen Regelalgorithmus Stellglieder an, um sowohl Umfangsregister als auch Seitenregister an jedem Meßort aufeinander anzupassen. Durch die Rechneinheit 63 werden die Meßgrößen gewichtet, beispielsweise arithmetisch gemittelt, wobei sowohl die von den Meßköpfen 58 bis 61 gleichzeitig gemessenen Meßgrößen gewichtet werden können, als auch zeitlich nacheinander gemessene Positionen 54' bis 57' der Registermarken 54 bis 57. Als Stellmittel werden einerseits Stellglieder 65 und 66 zur Verstellung des Umfangsregisters bzw. des Seitenregisters des jeweiligen Plattenzylinders in den Druckwerken 2 bis 5 verwendet, andererseits wirken Stellglieder auf die Bahn 10, beispielsweise eine Exzenterwalze, die ein Stellglied 67 bildet und zur Regelung des Umfangsregisters dient, sowie ein Stellglied 68 zur Regelung des Seitenregisters der Bahn 10 bezüglich der Plattenzylinder in den Druckwerken 2 bis 5, wobei das Stellglied 68 in Form der in Fig. 2 dargestellten Bildstellrollen 11, 12 ausgebildet ist. Die Stellglieder 65 bis 68 sind jeweils über Datenleitungen mit der Rechneinheit 63 verbunden und werden, durch die Rechneinheit 63 angesteuert, solange motorisch in die entsprechende Richtung verfahren, bis ihre Rückmeldesignale der Rechneinheit 63 anzeigen, daß die Stellglieder 65 bis 68 nun ihre Soll-Positionen erreicht haben.

Im Falle der Korrektur des Fan-out-Effekts wird aus den Abweichungen  $a_1$  und  $a_2$  auf der einen Bahnhälfte sowie  $a_3$  und  $a_4$  auf der anderen Bahnhälfte ein Mittelwert, beispielsweise der arithmetische Mittelwert, errechnet und den Bildstellrollen 12 bzw. 11 zugeführt.

Statt nur in einem einzigen Druckwerk, d. h. in einer einzigen Druckfarbe, die Registermarken 54 bis 57 drucken zu lassen, wobei dann, wie oben dargestellt, die Soll-Positionen 54" bis 57" von dem Bedienungspersonal vorzugeben sind, werden in einem anderen Ausführungsbeispiel von mindestens zwei der Druckwerke, beispielsweise von den Druckwerken 2 und 3, in verschiedenen Farben Registermarken auf die Bahn 10 aufgedruckt, so daß die Rechneinheit 63 zwischen den Positionen der Registermarken in den verschiedenen Farben die Abweichungen für das Seiten- und das Umfangsregister gewinnt.

Anstelle der Verwendung dreieckförmiger Registermarken (Fig. 5a) lassen sich auch runde Registermarken (Fig. 5b) verwenden.

Die Rechneinheit 63 wird über einen Impulsgeber 69 getaktet, der darüber hinaus vorgibt, zu welchen Zeitpunkten die Meßköpfe 58 bis 61 die Ist-Positionen 54' bis 57' der Registermarken 54 bis 57 messen. Die Stellglieder 65 bis 68 sind jeweils Teil eines geschlossenen Regelkreises, in dem die Verstellungen der Stellglieder 65 bis 68 solange nachgeregelt werden, bis die Ist-Positionen 54' bis 57' der Registermarken 54 bis 57 mit ihren Soll-Positionen 54" bis 57" übereinstimmen.

In einem anderen Ausführungsbeispiel sind nicht alle Stellglieder 65 bis 68 Teile des Regelkreises, sondern die Plattenzylinder werden beispielsweise manuell verstellt, um die Seiten- oder Umfangslage zu positionieren. Statt Registermarken auf die ganze Breite der Bahn 10 zu drucken, ist es in einem einfacheren Ausführungsbeispiel auch möglich, nur auf eine Bahnseite Registermarken zu drucken. Dadurch werden Meßköpfe eingespart. Darüber hinaus läßt sich eine Soll-Phasenlage zum Ausgleich von Vorstufentoleranzen am Bedienungsleitstand (sogenannte Shift-Verstellung) durch das Bedienungspersonal vorgeben.



**Schutzansprüche:**

1. Vorrichtung zur Korrektur des Fan-out-Effekts an Rollenrotationsdruckmaschinen mit einem eine Bahn (10) örtlich aus ihrer Ebene auslenkenden Stellelement (11, 12, 39, 40), dadurch gekennzeichnet, daß das Stellelement (11, 12, 39, 40) von einem Regelkreis betätigt wird, der eine Regeleinrichtung (18, 34, 46) enthält, die eingangsseitig mit einem Meßwertgeber (17, 29, 41) für die Auslenkung der Bahn (10, 24) in Richtung ihrer Breite und ausgangsseitig mit einer Betätigungseinrichtung (15, 16, 35, 36) des Stellelements (11, 12, 39, 40) in Verbindung steht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein auf die Bahn (10, 24) gedruckte Registermarken (30 bis 33, 42 bis 45) erfassender Lesekopf (17, 29, 41) auf die Regeleinrichtung (18, 34, 46) geschaltet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lesekopf (17, 29, 41) und die Regeleinrichtung (18, 34, 46) vom Typ einer Farbregisterregeleinheit für Umfang- und Seitenregister verkörpert werden.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Regeleinrichtung (18) sowohl auf die Betätigungseinrichtung (15, 16) des Stellelements (11, 12) für die Fan-out-Korrektur als auch auf eine Stelleinrichtung (19) für das Umfangsregister geschaltet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Meßwertgeber für die Auslenkung der Bahn (10, 24) ein die Bahnkante abtastender Sensor zur Anwendung kommt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Stellelement für die Fan-out-Korrektur eine senkrecht zur Papierebene der Bahn (10, 24) bewegbare Bildstellrolle (11, 12, 39, 40) zur Anwendung kommt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Stellelement für die Fan-out-Korrektur eine auf die Bahn (10, 24) zu bewegbare Blasdüse zur Anwendung kommt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Stellelement für die Fan-out-Korrektur eine Blasdüse zur Anwendung kommt, wobei der Druck der der Blasdüse zugeführten Druckluft von der Regeleinrichtung geregelt wird.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für jedes von der Bahn (10) durchlaufene Druckwerk (2 bis 5) mehrere über die Breite der Bahn (10) verteilte Registermarken (51 bis 53; 54 bis 57) vorhanden sind, deren Positionen (54' bis 57') zur Ermittlung des Seiten- und/oder Umfangsregisters durch Leseköpfe (17, 29, 41; 58 bis 61) lesbar sind und daß ersten Stellgliedern (65, 66) zur Stellung des Seitenregisters und des Umfangsregisters jedes der Plattenzylinder in den Druckwerken (2 bis 5) sowie zweiten Stellgliedern (67, 68) zur Veränderung der Positionen der Bahn (10) in Laufrichtung senkrecht zur Laufrichtung von einer Rechneinheit (63) Regelsignale zuführbar sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Stellglieder eine Exzenterwalze (67) und Bildstellrollen (11, 12) sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Leseköpfen (51 bis 53; 54 bis 57) gemessenen Positionen (54' bis 57') der Rechneinheit (63) zur Bildung von gewichteten Werten, insbesondere von arithmetischen Mittelwerten, aus den gemessenen Positionen (54' bis 57') zuführbar sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Leitstand (62) eine Anzeigeeinrichtung vorhanden ist, die die gemessenen (54' bis 57') und die von der Rechneinheit (63) gewichteten Werte sowie Verstellungen der Stellglieder (65 bis 68) anzeigt.

01.02.95

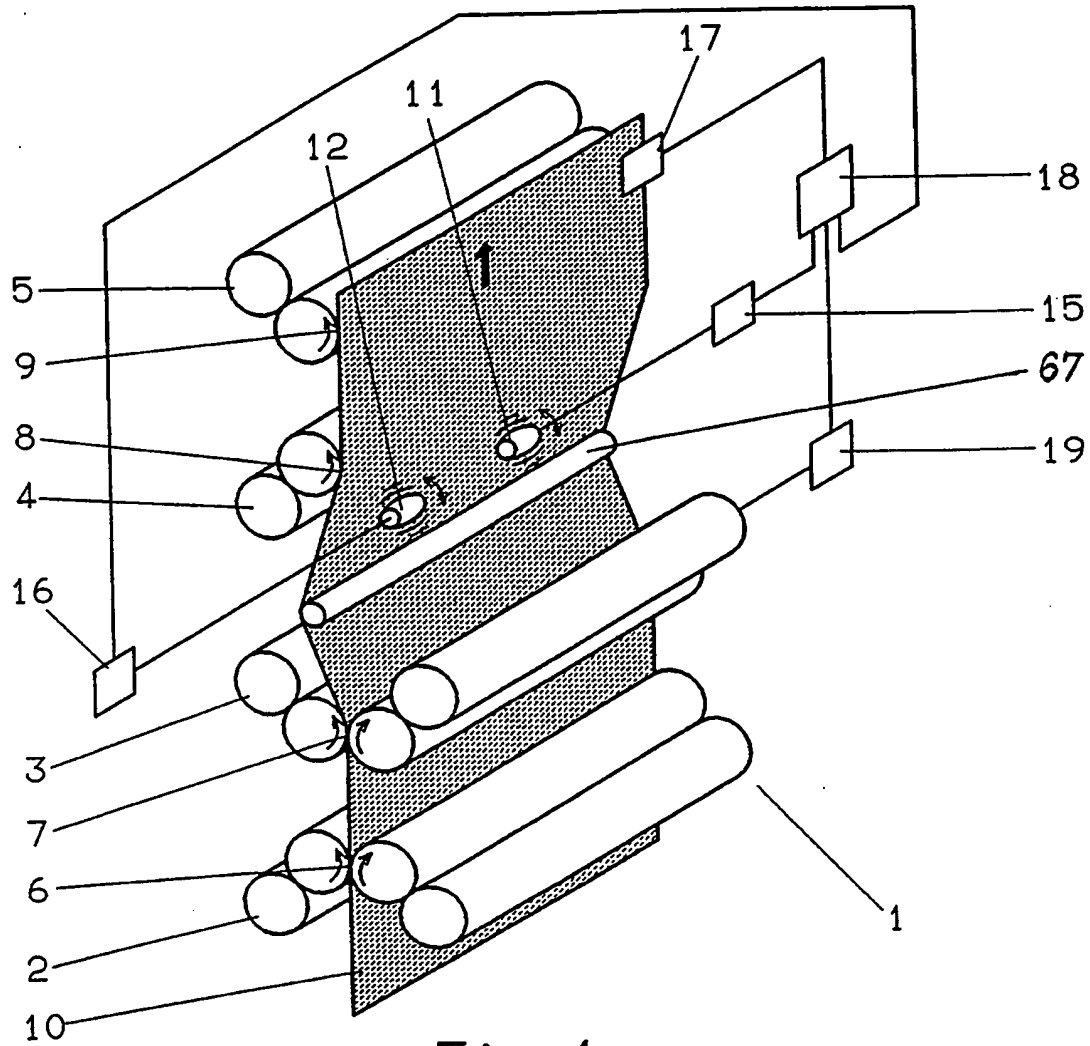


Fig. 1

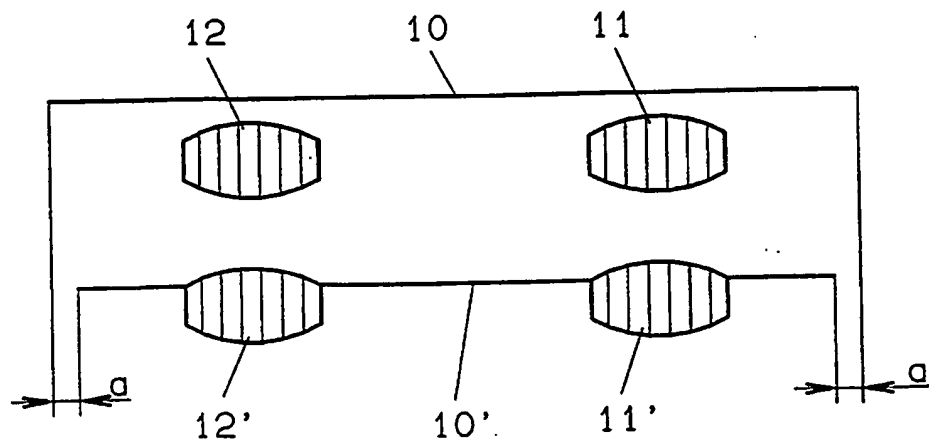


Fig. 2

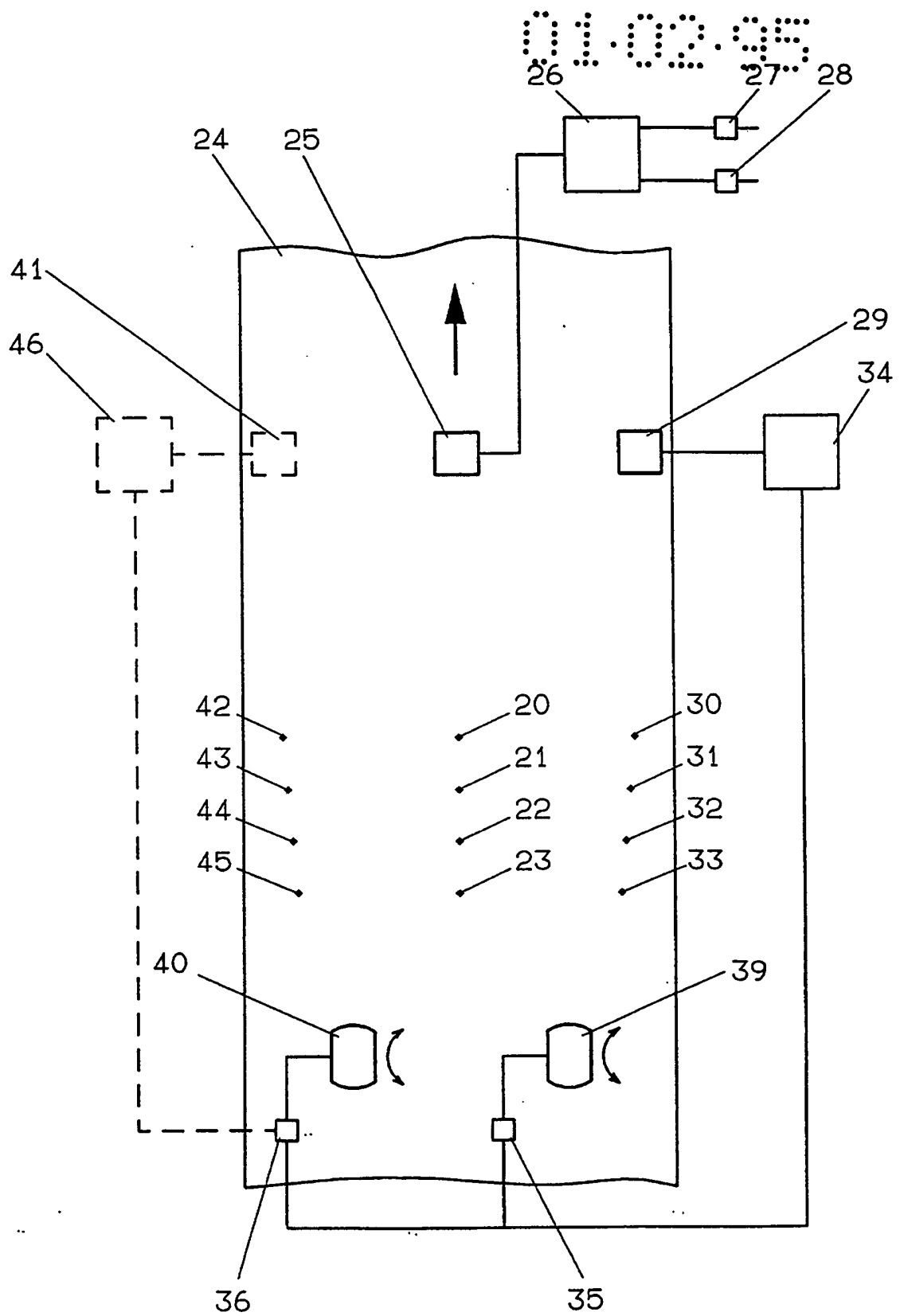


Fig. 3

24.03.95

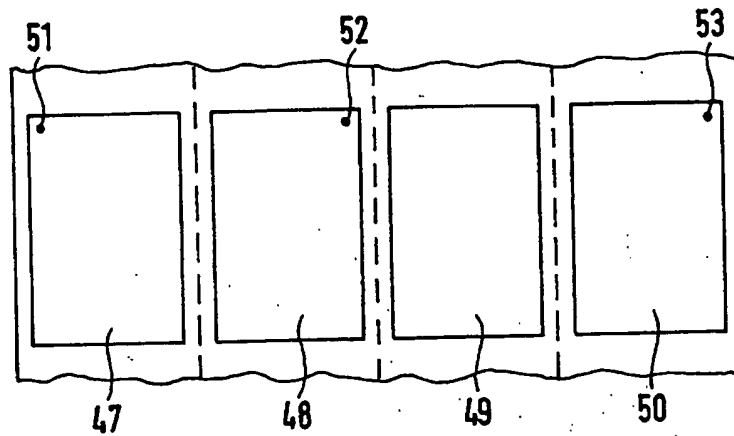


FIG. 4a

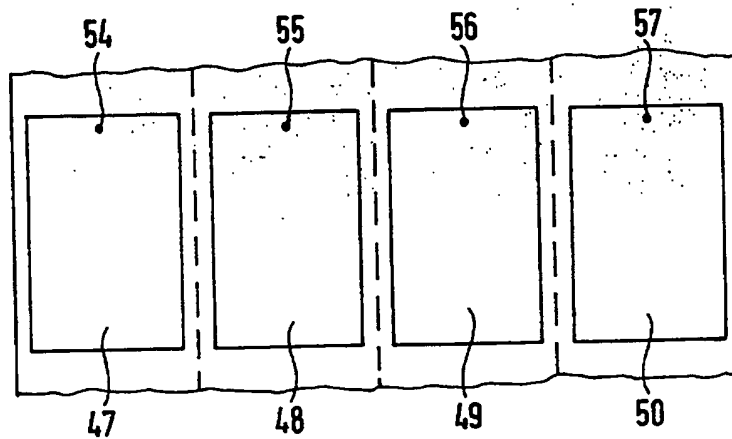


FIG. 4b

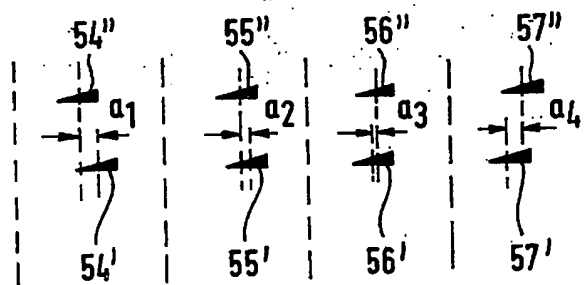


FIG. 5a

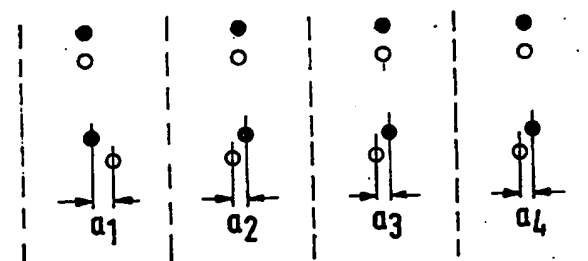


FIG. 5b

295013 73

24.03.95

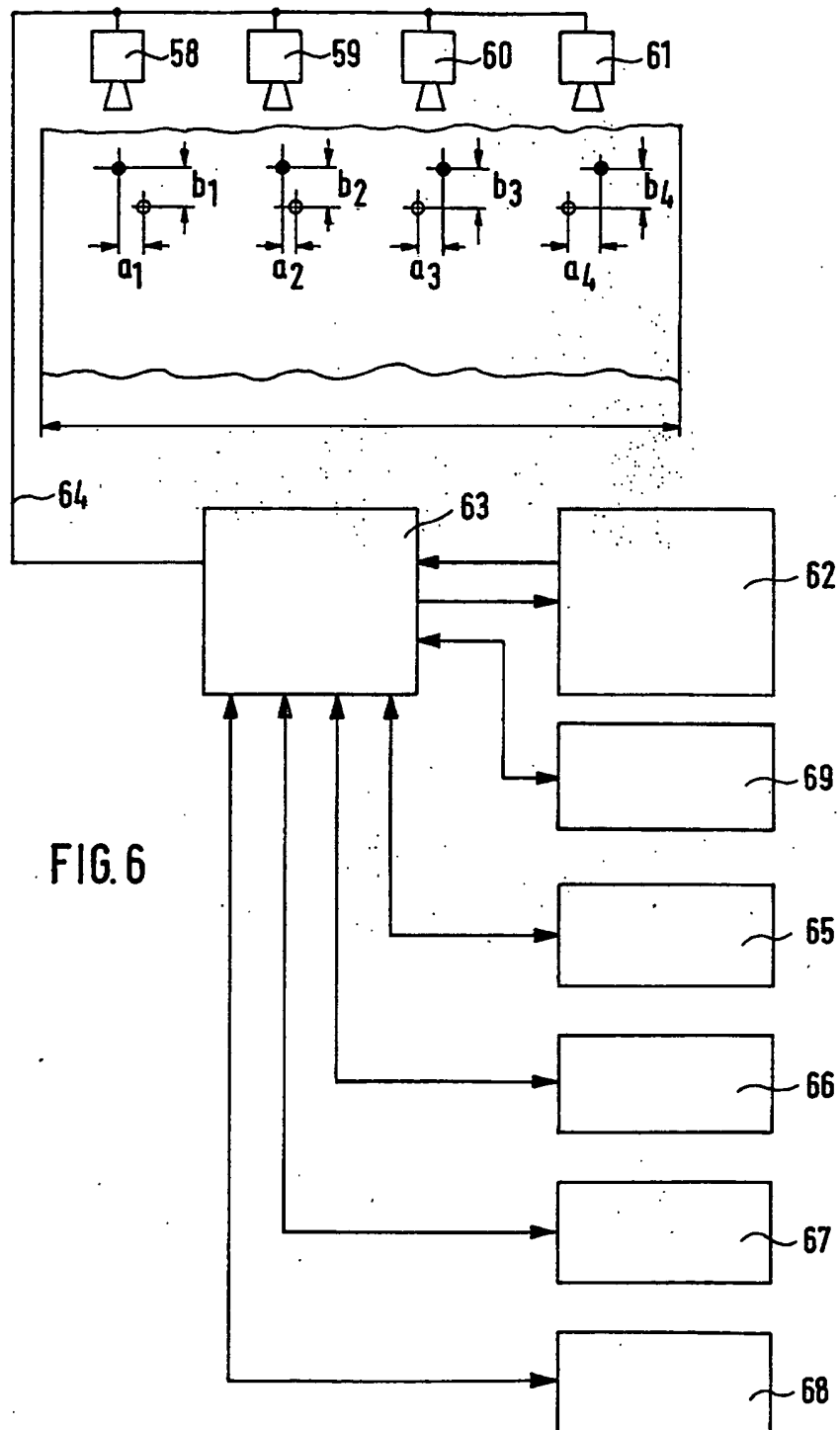


FIG. 6

295013 73